

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-330212

(43)Date of publication of application : 13.12.1996

(51)Int.Cl.

H01L 21/027

G03F 7/20

G03F 9/02

(21)Application number : 07-133789

(71)Applicant : NIKON CORP

(22)Date of filing : 31.05.1995

(72)Inventor : TANITSU OSAMU

(54) EXPOSURE DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To drastically reduce the difference of resolution between vertical and horizontal directions within an exposure surface.

CONSTITUTION: An exposure device for exposing a photosensitive substrate W to a mask pattern is provided with a light source means 10 for supplying light, multiple light source image forming means 30 and 60 for forming a plurality of light source images by dividing light from the light source means into a plurality of parts, and a focusing optical system 6 for overlappingly lighting a mask M with a specific pattern by focusing light from the multiple light source image forming means. Then, aperture stops AS1 and AS2 are arranged at a light development position or near the light development position which is formed by the multiple light source image forming means and the length of the aperture of the aperture stop corresponding to a first direction and that of the aperture of the aperture stop corresponding to a second direction are allowed to differ to compensate the difference in resolution in the specific first direction (X direction) on the photosensitive substrate and the second direction (Y direction) which is vertical to the first direction.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.05.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 25.01.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-330212

(43) 公開日 平成8年(1996)12月13日

(51) IntCl. ⁹	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/027			H 0 1 L 21/30	5 2 7
G 0 3 F 7/20	5 2 1		G 0 3 F 7/20	5 2 1
9/02			9/02	
			H 0 1 L 21/30	5 1 5 D
				5 1 5 B

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平7-133789

(22) 出願日 平成7年(1995)5月31日

(71) 出願人 000004112

株式会社ニコン

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(72) 発明者 谷津 修

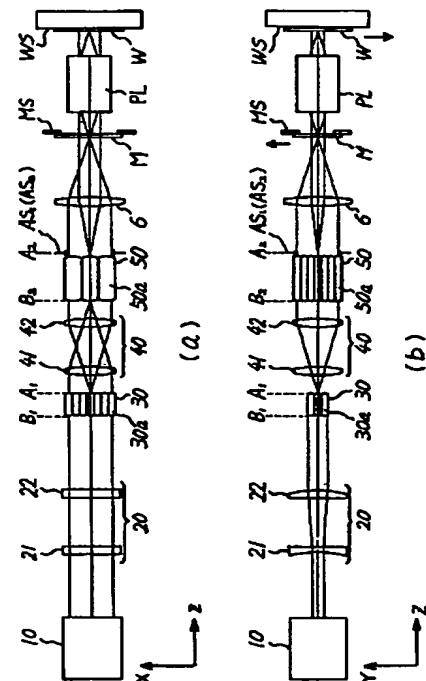
東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内

(54) 【発明の名称】 露光装置

(57) 【要約】

【目的】 露光面内における縦方向と横方向とでの解像度の差を大幅に軽減する。

【構成】 光を供給する光源手段(10)と、該光源手段からの光を複数の分割して複数の光源像を形成する多光源像形成手段(30, 50)と、該多光源像形成手段からの光を集光して所定パターンを有するマスク(M)を重畳的に照明する集光光学系(6)とを有し、マスクのパターンを感光性基板(W)に露光する露光装置であって、多光源像形成手段により形成される光源像位置又は該光源像位置近傍に開口絞り(AS₁, AS₂)を配置し、感光性基板上での所定の第1方向(X方向)と該第1方向と垂直な第2方向(Y方向)における解像度の差を補正するために、前記第1方向に対応する前記開口絞りの開口部の長さと前記第2方向に対応する前記開口絞りの開口部の長さとを異ならせしめる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光を供給する光源手段と、該光源手段からの光を複数に分割して複数の光源像を形成する多光源像形成手段と、該多光源像形成手段からの光を集光して所定パターンを有するマスクを重疊的に照明する集光光学系とを有し、前記マスクのパターンを感光性基板上に露光する露光装置において、

前記多光源像形成手段により形成される光源像位置又は該光源像位置近傍に開口絞りを配置し、

前記感光性基板上での所定の第 1 方向と該第 1 方向と垂直な第 2 方向における解像度の差を補正するために、前記第 1 方向に対応する前記開口絞りの開口部の長さと前記第 2 方向に対応する前記開口絞りの開口部の長さとを異ならせしめたことを特徴とする露光装置。

【請求項 2】 前記開口絞りの開口部は、楕円形状を有していることを特徴とする請求項 1 記載の照明光学装置。

【請求項 3】 前記マスクと前記感光性基板との間に、前記マスクのパターン像を前記感光性基板上に転写する投影光学系を配置したことを特徴とする露光装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は被照明物体を均一に照明する照明光学装置に関するものであり、特に、半導体素子や液晶素子等の製造に好適な照明光学装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来においては、例えば、図 7 に示す如き照明光学装置を半導体製造用の露光装置に応用したものが知られている。図 7 の (a) に示す如く、水銀アーク灯等の光源 1 からの光束は楕円鏡 2 により集光された後、コリメータレンズ 3 により平行光束に変換される。そして、この平行光束は、図 7 の (b) に示す如く、断面が四角形のレンズ素子 4 a の集合体よりなるフライアイレンズ 4 を通過することにより、これの射出側に複数の光源像が形成される。この光源像位置には、円形状の開口部を有する開口絞り 5 が設けられている。この複数の光源像からの光束はコンデンサーレンズ 6 によって集光され、被照射物体としてのマスク M を重疊的に均一照明する。

【0003】 以上の照明光学装置によりマスク M 上の回路パターンは、レンズ 7 1 及び 7 2 よりなる投影光学系 7 によって、ウエハ W 上に転写される。このウエハ W は 2 次元的に移動するウエハステージ WS 上に載置されており、図 14 の露光装置では、ウエハ上での 1 ショット領域の露光が完了すると、次のショット領域への露光のために、順次、ウエハステージを 2 次元移動させる所謂ステップアンドリピート方式の露光が行われる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、近年においては、マスク M に対し長方形又は円弧状の光束を照射

し、投影光学系に関して共役配置されたマスク M とウエハ W とを一定方向に走査することにより、高いスループットのもとでマスク M の回路パターンのウエハ上への転写しようとする走査露光方式が提案されている。

【0005】 ここで、図 7 に示す如き照明光学装置を応用して走査露光方式とするには、例えば長方形の光束をレチクルに照明する必要があるため、例えば、図 7 の (c) に示す如く、フライアイレンズ 4 を構成することが考えられる。即ち、フライアイレンズ 4 を構成する個々のレンズ素子からの光束がマスク M 上に長方形に重疊して照明させるために、図 7 の (c) に示す如く、フライアイレンズ 4 を構成するレンズ素子 4 a の断面を照射領域の形状と相似になるような長方形に構成し、マスク M 上の照明領域に対する照明光学系の開口数を等しくするために、この長方形のレンズ断面を持つレンズ素子 4 a を全体として開口絞り 5 の円形状の開口部が内接するように正方形に束ねて構成する。これにより、高い照明効率のもとでマスク M を長方形に照明することができる。

【0006】 しかしながら、図 7 の (c) に示す如き断面形状を有するフライアイレンズ 4 では、レンズ素子 4 a の断面を長方形とした事により、縦方向と横方向において配置されるレンズ素子の数が大きく異なる。これにより、図 7 の (c) に示す如く、開口絞り 5 の円形状の開口部 5 a の内部では光源像が均一に分布しておらず、縦 (Y 方向) と横 (X 方向) では光源像の光強度の密度等に差が生ずるという問題がある。ここで、開口絞りの形状は照明光学系のコヒーレンスを決定する σ 絞りの役割を担っており、光源像の光強度の密度が各方向において異なることは、 σ 値のばらつきの原因となる事を意味する。従って、縦と横の方向の光源像の光強度の密度差等が起因して縦と横の方向の σ 値の違いが生ずる事により、最終的には、露光装置自体の縦方向と横方向とでの限界解像度が大きく異なるという問題がある。

【0007】 そこで、本発明では、上記の問題を解決し、露光面内における縦方向と横方向とでの解像度の差、即ち各方向による解像度の差を大幅に軽減し得る高性能な露光装置を提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記目的を達成するために、光を供給する光源手段と、該光源手段からの光を複数に分割して複数の光源像を形成する多光源像形成手段と、該多光源像形成手段からの光を集光して所定パターンを有するマスクを重疊的に照明する集光光学系とを有し、前記マスクのパターンを感光性基板上に露光する露光装置において、前記多光源像形成手段により形成される光源像位置又は該光源像位置近傍に開口絞りを配置し、前記感光性基板上での所定の第 1 方向と該第 1 方向と垂直な第 2 方向における解像度の差を補正するために、前記第 1 方向に対応する前記開口絞りの開口部

の長さと同記第2方向に対応する同記開口絞りの開口部の長さとは異ならせしめた構成としたものである。

【0009】そして、この場合、同記開口絞りの開口部は、楕円形状を有する構成とすることが望ましい。また、以上の構成に基づいて、同記マスクと同記感光性基板との間に、同記マスクのパターン像を同記感光性基板上に転写する投影光学系を配置した構成としても良い。

【0010】

【作 用】本発明では、感光性基板上の露光面内における各方向による解像度のばらつきを軽減するために、露光装置中の照明光学系における複数の光源像が形成される光強度分布、光強度の密度等の各方向でのばらつきを開口絞りの開口部の形状を変形させることに着目したものである。

【0011】

【実施例】図1は本発明による第1実施例の照明光学装置を半導体製造用の露光装置に応用した例を示すものである。図1における(a)は第1実施例の装置を真上から見た時の構成を示す図であり、(b)は(a)の装置を横方向から見た時の断面構成を示す図である。以下、この図1を参照しながら第1実施例について詳述する。

【0012】図1に示す如く、光束断面が長方形の平行光束を供給する光源手段は、平行光束供給部10と光束整形部20とで構成されており、平行光束供給部としてエキシマレーザ等の光源10からは、248nm(KrF)又は192nm(ArF)の波長光の平行光束が出力され、この時の平行光束の断面形状は矩形状となっている。この光源10からの平行光束は、所定の断面形状の光束に整形する光束整形部としてのビーム整形光学系20に入射する。このビーム整形光学系20は、図1の(a)の紙面と垂直方向(図1の(b)の紙面方向)に屈折力を持つ2つのシリンドリカルレンズ(21、22)で構成されており、光源側のシリンドリカルレンズ21は、正の屈折力を有し、図1の(b)の紙面方向の光束を集光する一方、被照明面側のシリンドリカルレンズ22は、負の屈折力を有し、光源側のシリンドリカルレンズ21からの集光光束を発散させて平行光束に変換する。従って、ビーム整形光学系20を介した光源1からの平行光束は、図1の(b)の紙面方向の光束幅が縮小されて光束断面が長方形に整形される。なお、ビーム整形光学系20としては、正の屈折力を持つシリンドリカルレンズを組み合わせたものでも良く、さらにはアナモルフィックプリズム等でも良い。

【0013】さて、ビーム整形光学系20からの整形された光束は、直線状に3列配列された複数の光源像を形成する第1多光源像形成手段としてのオプティカルインテグレート30に入射する。このオプティカルインテグレート30は、図2(a)に示す如く、ほぼ正方形のレンズ断面を有する複数の両凸形状のレンズ素子30aが複数(3列×9行=27個)配置されて構成されてお

り、オプティカルインテグレート30全体としては長方形の断面を有している。そして、各々の両凸形状のレンズ素子30aは、図1の(a)の紙面方向と図1の(b)の紙面方向とで互いに等しい曲率(屈折力)を有している。

【0014】このため、オプティカルインテグレート30を構成する個々のレンズ素子30aを通過する平行光束は、それぞれ集光されて、各レンズ素子30aの射出側には光源像が形成される。従って、オプティカルインテグレート30の射出側位置A₁には、レンズ素子30aの数に相当する複数(3列×9行=27個)の光源像が形成され、ここには実質的に2次光源が形成される。

【0015】オプティカルインテグレート30によって形成された複数の2次光源からの光束は、リレー光学系40によって集光されて、さらに複数の光源像を形成する第2多光源像形成手段としてのオプティカルインテグレート50に入射する。このオプティカルインテグレート50は、図2(b)に示す如く、長方形のレンズ断面を有する複数の両凸形状のレンズ素子50aが複数(9列×3行=27個)に配置されて構成されており、このレンズ素子50aは、この素子50aの断面形状(縦横比)がオプティカルインテグレート30の断面形状(縦横比)と相似となるように構成されている。そして、オプティカルインテグレート50全体としては正方形の断面を有している。また、各々のレンズ素子50aは、図1の(a)の紙面方向と図1の(b)の紙面方向とで互いに等しい曲率(屈折力)を有している。

【0016】このため、オプティカルインテグレート50を構成する個々のレンズ素子50aを通過するオプティカルインテグレート30からの光束は、それぞれ集光されて、各レンズ素子30aの射出側には光源像が形成される。従って、オプティカルインテグレート30の射出側位置A₂には、正方形に配列された複数の光源像が形成され、ここには実質的に3次光源が形成される。

【0017】ここで、オプティカルインテグレート50により形成される正方形に配列された複数の光源像の数は、オプティカルインテグレート30を構成するレンズ素子30aの数をN個とし、オプティカルインテグレート50を構成するレンズ素子50aの数をM個とするとき、N×M個形成される。すなわち、オプティカルインテグレート30により形成される複数の光源像が、リレー光学系40によってオプティカルインテグレート50を構成する各々のレンズ素子50aの光源像位置に形成されるため、オプティカルインテグレート50の射出側位置A₂には、合計N×M個の光源像が形成される。

【0018】なお、リレー光学系40は、オプティカルインテグレート30の入射面位置B₁とオプティカルインテグレート50の入射面位置B₂とを共役にすると共に、オプティカルインテグレート30の射出面位置A₁とオプティカルインテグレート50の射出面位置A₂と

を共役に行っている。この3次光源が形成される位置A₂もしくはその近傍位置には、後述する所定形状の開口部を有する開口絞りAS₁が設けられており、この開口絞りAS₁により円形状に形成された3次光源からの光束は、集光光学系としてのコンデンサー光学系60により集光されて被照明物体としてのマスクM上をスリット状（長辺と短辺を有する長方形）に均一照明する。

【0019】マスクMは、マスクステージMSに保持され、感光性基板としてのウエハWはウエハステージに保持されている。そして、マスクステージMSに保持されたマスクMとウエハステージWSに載置されたウエハWとは投影光学系80に関して共役位置に配置されており、スリット状に照明されたマスクMの回路パターン部分が投影光学系80によってウエハW上に投影される。

【0020】以上の構成による実際の露光においては、マスクステージMSとウエハステージWSとは図1（b）に示す如く矢印方向へ互いに反対方向へ移動して、レチクル上の回路パターンがウエハW上に転写される。さて、次に、本実施例による開口絞りについて詳述する。本実施例では、図1に示す第2オプティカルインテグレータにより形成される光源像位置A₂もしくは、図3（a）に示す如く、X方向での開口絞りAS₁の開口部Ap₁の長さΦ_{X1}とX方向と直交するY方向での開口絞りAS₁の開口部Ap₁の長さΦ_{Y1}とが異なる（Φ_{X1}<Φ_{Y1}）、あるいは、図3（b）に示す如く、X方向での開口絞りAS₂の開口部Ap₂の長さΦ_{X2}とX方向と直交するY方向での開口絞りAS₂の開口部Ap₂の長さΦ_{Y2}とが異なる（Φ_{X2}>Φ_{Y2}）、即ち楕円形状の開口部（Ap₁又はAp₂）を持つ開口絞り（AS₁又はAS₂）が設けられている。

【0021】ここで、図4（a）は、第2オプティカルインテグレータ50により形成される光源像の位置に円形開口部Ap₀を持つ開口絞りを配置した場合に、第2オプティカルインテグレータ50の射出側から円形開口部Ap₀を持つ開口絞りを見た時の各レンズエレメント50aに形成される光源像I₃₀の様子を示しており、図4

（b）は、第2オプティカルインテグレータ50により形成される光源像の位置に図3（a）に示す楕円形状の開口部Ap₁を持つ開口絞りAS₁を配置した場合に、第2オプティカルインテグレータ50の射出側から楕円形状の開口部Ap₁を持つ開口絞りAS₁を見た時の各レンズエレメント50aに形成される光源像I₃₀の様子を示している。また、図4（c）は、第2オプティカルインテグレータ50により形成される光源像の位置に図3

（b）に示す楕円形状の開口部Ap₂を持つ開口絞りAS₂を配置した場合に、第2オプティカルインテグレータ50の射出側から楕円形状の開口部Ap₂を持つ開口絞りAS₂を見た時の各レンズエレメント50aに形成される光源像I₃₀の様子を示している。なお、図4において、第2オプティカルインテグレータ50の各レンズエ

レメント50a中に示した斜線の光源像I₃₀は、各レンズエレメント50aの射出側にて再結像される第1オプティカルインテグレータ全体の光源像の様子を簡略的に示している。

【0022】図4の（a）～（c）の比較より、図4（a）ではX方向及びY方向で光源像I₃₀の数の相違により、光源像の光強度分布又は光密度分布がX方向及びY方向で違う事が解る。しかしながら、図4の（b）及び（c）に示す如く、本実施例の楕円形状の開口部（Ap₁又はAp₂）を持つ開口絞り（AS₁又はAS₂）を配置した場合には、X方向及びY方向で光源像I₃₀の数の相違に伴って楕円形状の開口部のX方向での長さΦ_{X2}とY方向での長さΦ_{Y2}とが異ならせしめているため、光源像の光強度分布又は光密度分布をX方向とY方向とでほぼ等しくできることが解る。

【0023】この事を換言して説明すると、通常開口絞り（σ絞り）の開口径Φは以下の式で求められる。

$$\Phi = 2 f \cdot \sigma \cdot NA / \beta \quad (1)$$

ここで、fはコンデンサー光学系60の焦点距離、NAは投影光学系PLの開口数、βは投影光学系PLの倍率である。なお、視野絞りをリレー光学系を用いてマスク面に結像させる光学系においては上記（1）式にそのリレー光学系の倍率を乗じたものとなる。通常NAは主光線に対して軸対称であるから開口絞りは円になる。しかし、開口絞りの内側で光源像の分布に違いがあればNAは軸対称ではなくなる。従って、図4（a）に示す図を見ると明らかに光源像I₃₀の分布が縦横で違う事が解る。この光源像の密度の違いに伴って、開口内において縦横で密度が同じになるような図3に示す開口絞り（AS₁又はAS₂）を図3に示すようにオプティカルインテグレータ5の光源像を形成する側A₂に配置することによって、ウエハW上での露光面内における各方向による解像度のばらつきを軽減することができる。なお、開口絞り（AS₁又はAS₂）の開口部（Ap₁又はAp₂）の最適形状は、σ値により光源像を切る位置により変化する点、光源像I₃₀が1様ではない点、及び照明光学系の諸々の収差の影響を受ける点等を十分に考慮して決定することが望ましいが、実際には、試し露光を行なうか、あるいはシミュレーションを行なう事によって容易に開口絞り（AS₁又はAS₂）のΦ_{X1}、Φ_{Y1}の最適値又はΦ_{X2}、Φ_{Y2}の最適値を決定することができる。

【0024】なお、図1に示す第1実施例では平行光束供給部として平行光束を供給するエキシマレーザ等としているが、これに限るものではなく、例えば、g線（436nm）又はi線（365nm）等の波長光を出力する水銀アーク灯とこの水銀アーク灯からの光を集光する楕円鏡とこの楕円鏡により集光された光束を平行光束に変換するコリメータレンズ系とを用いて平行光束供給部を構成しても良い。また、本実施例での投影光学系80は、屈折型光学系、反射型光学系または反射屈折型光学系で構成

して良いことは言うまでもない。

【0025】さて、次に図5及び図6を参照しながら第2実施例について説明する。図5は図7(a)にて示した従来技術の構成と類似しているが、図5では図7

(a)とは、オブティカルインテグレータ4'の構成と開口絞り(AS₁又はAS₂)との構成が異なる。まず、図5でのオブティカルインテグレータ4'は、図6に示す如く、長辺と短辺を有する長方形形状のレンズ断面を持つレンズエレメント4a'が5列×6行(30個)で配列され、オブティカルインテグレータ4'全体として正方形となるように構成されている。この図5のオブティカルインテグレータ4'では、レンズエレメント4a'が正方形より若干ずれた縦横比を有し、全体の個数は縦と横で異なっている。このため、開口絞りとして通常の円形開口絞りを使用すると開口内部の光源像の分布が縦と横で異なり、σ値ならびに投影レンズの開口数が若干縦と横で異なることになり、解像力の差が生じる。

【0026】従って、図5に示す第2実施例においても、オブティカルインテグレータ4'により形成される光源像位置またはその近傍の位置には、図3(a)に示した如く、X方向での開口絞りAS₁の開口部Ap₁の長さφX₁とX方向と直交するY方向での開口絞りAS₁の開口部Ap₁の長さφY₁とが異なる(φX₁<φY₁)、あるいは、図3(b)に示した如く、X方向での開口絞りAS₂の開口部Ap₂の長さφX₂とX方向と直交するY方向での開口絞りAS₂の開口部Ap₂の長さφY₂とが異なる(φX₂>φY₂)、即ち楕円形状の開口部(Ap₁又はAp₂)を持つ開口絞り(AS₁又はAS₂)が設けられている。

【0027】ここで、図6(a)は、図5のオブティカルインテグレータ4'により形成される光源像の位置に円形開口部Ap₀を持つ開口絞りを配置した場合に、オブティカルインテグレータ4'の射出側から円形開口部Ap₀を持つ開口絞りを見た時の各レンズエレメント4a'に形成される光源像I_{4a}'の様子を示しており、図6

(b)は、図5のオブティカルインテグレータ4'により形成される光源像の位置に図3(a)に示す楕円形状の開口部Ap₁を持つ開口絞りAS₁を配置した場合に、オブティカルインテグレータ4'の射出側から楕円形状の開口部Ap₁を持つ開口絞りAS₁を見た時の各レンズエレメント4a'に形成される光源像I_{4a}'の様子を示している。また、図6(c)は、図5のオブティカルインテグレータ4'により形成される光源像の位置に図3(b)に示す楕円形状の開口部Ap₂を持つ開口絞りAS₂を配置した場合に、オブティカルインテグレータ4'の射出側から楕円形状の開口部Ap₂を持つ開口絞りAS₂を見た時の各レンズエレメント4a'に形成される光源像I₃₀'の様子を示している。

【0028】図6の(a)~(c)の比較より、図6(a)ではX方向及びY方向で光源像I_{4a}'の数の相違に

より、光源像の光強度分布又は光密度分布がX方向及びY方向で違う事が解る。しかしながら、図6の(b)及び(c)に示す如く、本実施例の楕円形状の開口部(Ap₁又はAp₂)を持つ開口絞り(AS₁又はAS₂)を配置した場合には、X方向及びY方向で光源像I_{4a}'の数の相違に伴って楕円形状の開口部のX方向での長さφX₂とY方向での長さφY₂とが異ならせしめているため、光源像の光強度分布又は光密度分布をX方向とY方向とでほぼ等しくできることが解る。

【0029】このように、正方形より若干ずれた縦横比を有するレンズエレメント4a'を複数束ねられて構成されたオブティカルインテグレータ4'を1つ用いた場合においても、楕円開口絞り(AS₁又はAS₂)を用いることにより、開口の内部の光源像の密度を縦と横で一定にすることが出来る。

【0030】

【発明の効果】以上の如く、本発明によれば、露光面内における縦方向と横方向とでの解像度の差、即ち各方向による解像度のばらつきを大幅に軽減することができ、従って、高性能な露光装置の実現が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は本発明による第1実施例の露光装置の構成を示す図であり、(b)は(a)の露光装置を横方向から見た時の構成を示す図である。

【図2】(a)は図1の第1オブティカルインテグレータ30の断面形状の様子を示す図であり、(b)は図1の第2オブティカルインテグレータ50の断面形状の様子を示す図である。

【図3】(a)はX方向での開口部Ap₁の長さφX₁をY方向での開口部Ap₁の長さφY₁よりも短くした時の楕円形状の開口部を持つ開口絞りAS₁の様子を示す平面図であり、(b)はX方向での開口部Ap₂の長さφX₂をY方向での開口部Ap₂の長さφY₂よりも長くした時の楕円形状の開口部を持つ開口絞りAS₂の様子を示す平面図である。

【図4】図1に示した第2オブティカルインテグレータ50の射出側に各形状の開口絞りを配置した場合での光源像分布と開口絞りの開口部との関係を示す図である。

【図5】本発明による第1実施例の露光装置の構成を示す図である。

【図6】図5に示したオブティカルインテグレータ4'の射出側に各形状の開口絞りを配置した場合での光源像分布と開口絞りの開口部との関係を示す図である。

【図7】従来の露光装置の構成を示す図である。

【主要部分の符号の説明】

10……エキシマレーザー

20……ビーム整形光学系

4', 30, 50……オブティカルインテグレータ

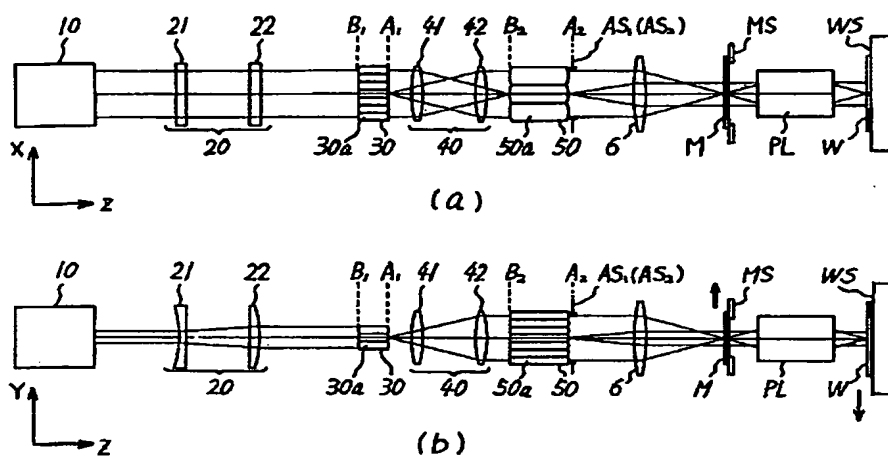
40……リレー光学系

60……コンデンサー光学系

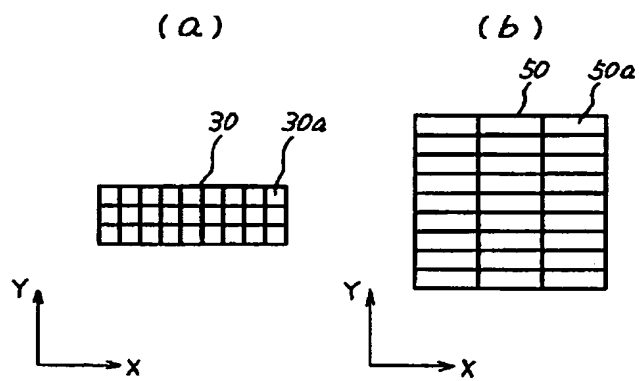
AS₁, AS₂ …… 開口絞り

PL …… 投影光学系

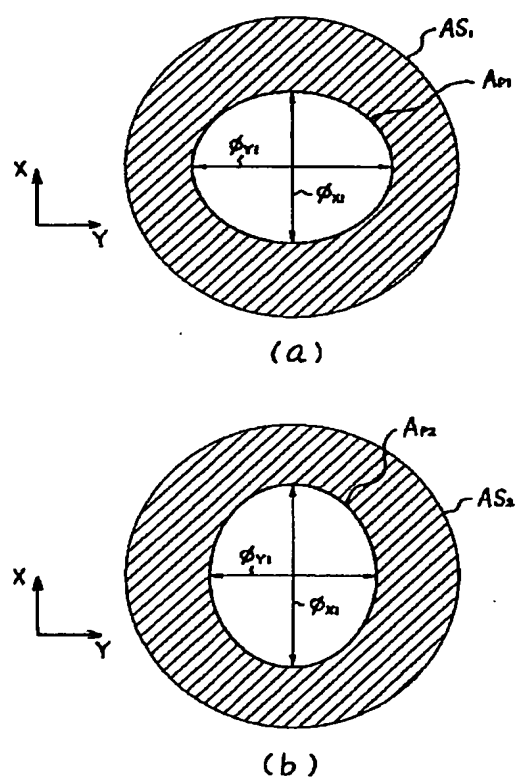
【図1】



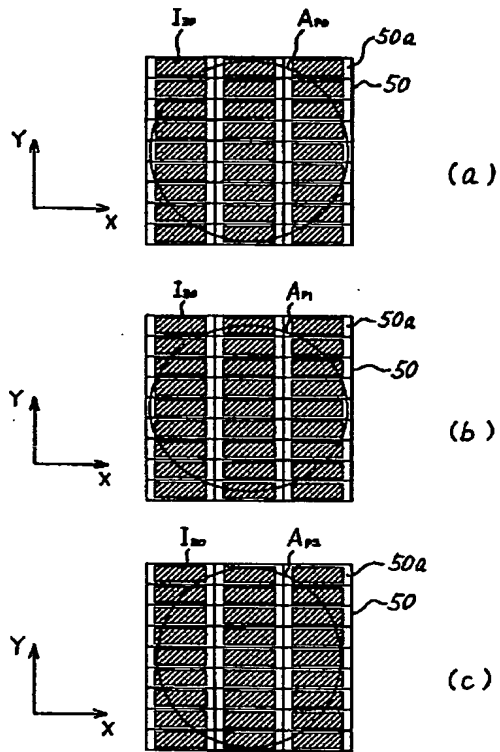
【図2】



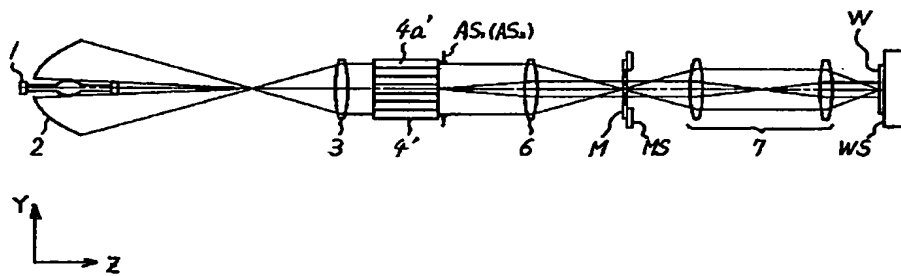
【図3】



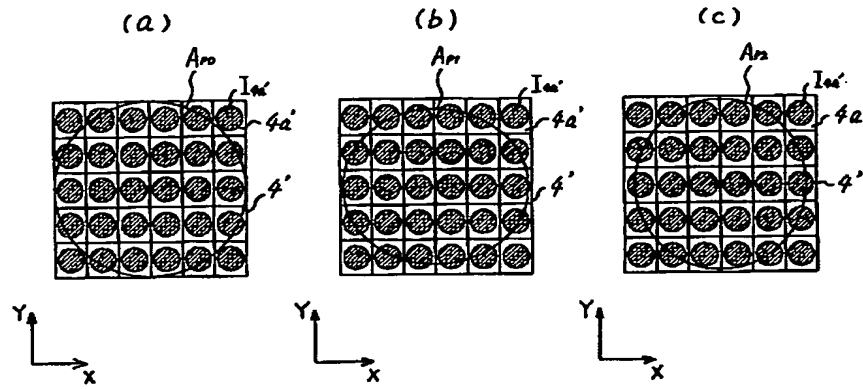
【図4】



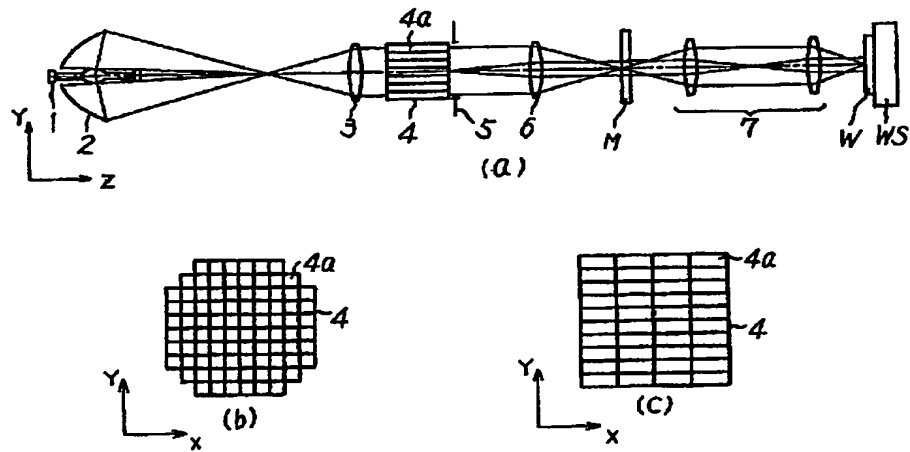
【図5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

識別記号

庁内整理番号

F I

H O 1 L 21/30

技術表示箇所

5 1 8